



TITLE:

腎サンゴ状結石に対する現行各手術々式とその問題点

AUTHOR(S):

高羽, 津

CITATION:

高羽, 津. 腎サンゴ状結石に対する現行各手術々式とその問題点. 泌尿器科紀要 1985, 31(8): 1393-1399

ISSUE DATE:

1985-08

URL:

<http://hdl.handle.net/2433/118576>

RIGHT:

腎サンゴ状結石に対する現行各手術々式とその問題点

大阪大学医学部泌尿器科学教室（主任：園田孝夫教授）

高 羽 津

OPERATIVE METHODS AND THEIR PROBLEMS IN THE
SURGICAL TREATMENT OF RENAL STAGHORN CALCULI

Minato TAKAHA

*From the Department of Urology, Osaka University School of Medicine**(Director: Prof. T. Sonoda)*

Percutaneous nephrolithotripsy and extracorporeal shock wave lithotripsy are entering the stage of clinical use. Herein, all of the operative methods for renal staghorn calculi used today are reviewed and their problems discussed.

Concerning extended pyelolithotomy, which is thought to be the most desirable operative approach to the staghorn calculi, restrictions of indication, such as shapes of calculus and pelviocalyceal system, thickness of renal parenchyma are presented.

The literature on nephrolithotomy, not only on advances of protection for damage of renal parenchyma due to ischemia, incision and suture, but also on vascular damage due to pedicle clamping are discussed, and delayed bleeding after nephrolithotomy about its incidence and modern methods of conservative treatment, transcatheter embolization are reviewed.

Key words: Staghorn calculus, Operative treatment, Extended pyelolithotomy, Nephrolithotomy, Complication

は じ め に

経皮的腎瘻造設による PNL (Percutaneous nephrolithotripsy)^{1),2)} や体外に衝撃波発生装置を備えた ESWL (Extracorporeal shock wave lithotripsy)³⁾ が実用段階に突入し、腎結石に対する従来の治療法を一変させかけている昨今であるが、腎サンゴ状結石に対する手術的療法は約 100 年の歴史を有するといわれ手術療法そのものにも幾多の変遷と工夫がなされてきた。ここにはいままでにおこなわれてきたサンゴ状結石に対する現行各術式とその問題点について述べてみたい。

I. 腎サンゴ状結石摘出の目標と現行各術式

手術的にサンゴ状結石を摘出する目的は、

1. 腎実質ならびにその血行障害を避け、機能するネフロンを最大限に保存すること
2. 結石の完全除去

3. 腎内尿流停滞の解除と感染制御すること、にあると考えられる。サンゴ状結石に対する現行の手術々式としては、1) 腎切石術；腎切半術、2) 腎部分切除術、3) 腎・腎盂切石術、4) 広範性（腎洞内）腎盂切石術、離断腎盂切石術（Dismembered pyelolithotomy）、5) Ex vivo surgery & autotransplantation、6) 腎摘除術、などがあげられよう。術式 1), 2), 3) はいずれも術中腎阻血を必要とする腎実質手術であるため阻血ならびに実質縫合に基づく実質障害が加わることはいなめず、上記の腎サンゴ状結石摘出の目標の 1) 項から考えると非実質手術であるところの術式 4) Extended or intrasinus pyelolithotomy, Gil-Vernet (1965)⁴⁾ が理想的であり、腎サンゴ状結石に対しても本術式を常に First choice として試みる心掛けが必要であると考えている（高羽・園田⁵⁾）が本術式で摘出しうるサンゴ状結石にはやはり限界がある。

II. 広範性（腎洞内）腎盂切石術

1. 結石の形態と腎盂腎杯の形態

結石の形態に関しては術前に KUB 正面, 側面, 斜位像のほか CT 像により結石の立体感を把握し,

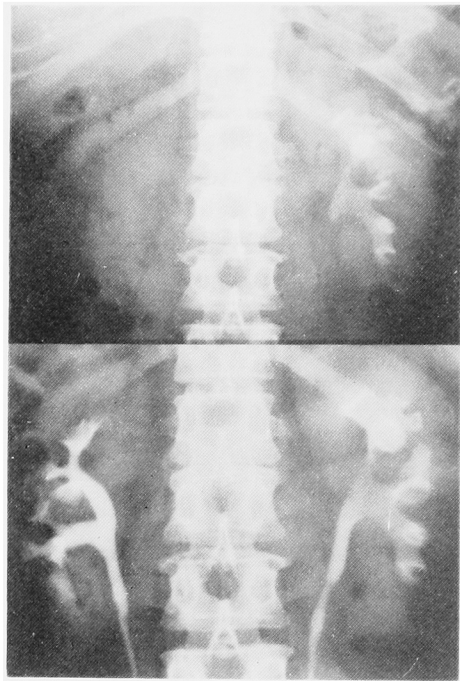


Fig. 1. KUB & DIP: Staghorn calculus left, in a 36-year-old female patient extended into all of the calyces with narrow upper calyceal neck, which made necessary two separate nephrotomies for removal.

つぎに DIP により結石と腎盂腎杯の形態が検討されるが, Hinman & Cattolica⁹⁾ (1981) が50例のサンゴ状結石についてこの点を図示し検討しているごとく, 結石の形態と腎盂腎杯の形態との相互関係はきわめて多彩であり, 腎杯頸部, 腎門部および腎外腎盂の拡張または拡大がみられるかいなかで広範性腎盂切石術適応の鍵を握っているといえよう (Fig. 1, 2)

2. 腎実質の形態

本術式適応を決定するつぎの因子は腎実質の形態である. すなわち KUB, DIP で予想される腎外腎盂の大きさは実際に術野で腎門部を観察するとかなりの差を認める場合を経験することから, 腎門部を覆う腎後面の実質の厚みが問題となる (Fig. 3)

3. 腎結石に対する手術の既往歴

腎に対する手術既往のある場合には癒着のために広範な腎盂の剝離露出が困難となる.

4. 血管系の損傷

以上の適応の問題点について本術式の合併症の問題点であるが, 腎門部で強く圧排牽引される腎動脈の posterior branch の損傷による腎血管性高血圧の発症が報告されており (Andersson, I.⁷⁾, 1976; Andersson, I. et al.⁸⁾, 1979), また腎内動脈瘤が発生し後出血の原因となった症例も報告されている (Gordon, R. L. et al.⁹⁾, 1984). 冒頭に腎血行を障害しない点で本術式が理想的であると述べたが, 血管系障害の発生については十分の注意が必要であることが警告されている.

III. 腎切石術・腎切半術

1. 腎阻血に基づく実質障害

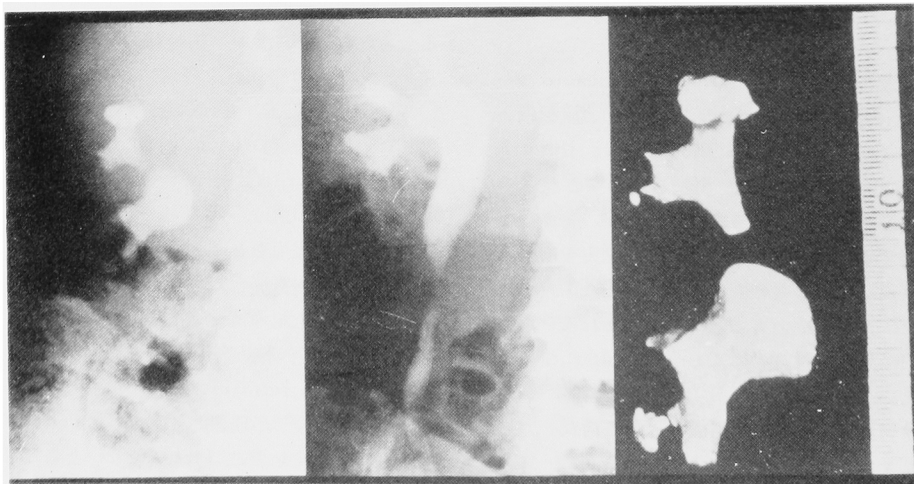


Fig. 2. KUB, DIP & Extracted Staghorn Calculus: Staghorn calculus right, in a 37-year-old female patient with primary hyperparathyroidism, could be removed by the extended pyelotomy because of dilated pelvioureteral junction on DIP.

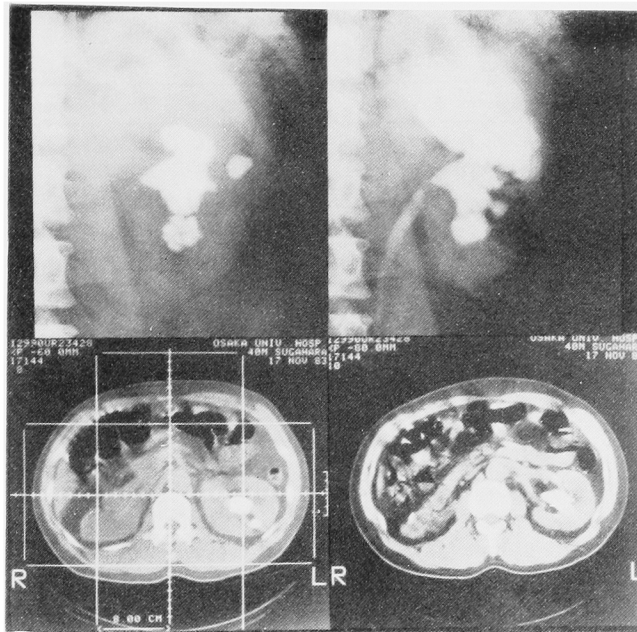


Fig. 3. KUB, DIP & CT without contrast enhancement: Staghorn calculus in a functionally solitary left kidney of a 40-year-old male patient could not be removed by the extended pyelotomy. DIP shows no dilatation of extrarenal pelvis. Renal parenchyma with 8 cm in thickness and bifid renal vein encasing the renal pelvis are observed on CT.

阻血に基づく腎実質障害に対しては腎冷却法が応用され in situ では surface hypothermia と perfusion hypothermia がおこなわれ, ex vivo では灌流後単純浸漬保存がおこなわれる。著者も腎の perfusion hypothermia に関する実験的研究を西独・マインツ大学においておこない¹⁰⁾, 本法の臨床応用例についても報告¹¹⁾されているが, in situ での perfusion hypothermia には放射線科医の絶大な協力が必要となるのが難点であり, 手技的にも経費面からも ice slush による surface cooling¹²⁾ がもっとも簡単な方法と思える。

2. 腎実質切開縫合に基づく実質障害

腎切石の歴史はすでに 1 世紀におよぶといわれるがこの間に今世紀初頭の Brödel¹³⁾ (1901), Zondek¹⁴⁾ (1907) に始まる腎切開面の研究があり, 腎実質切開術後の萎縮を回避すべく実質の avascular area を求めた anastrophic nephrolithotomy が Smith & Boyce¹⁵⁾ (1968) により発表され, 本邦でも馬島¹⁶⁾ (1949), 田口¹⁷⁾ (1976), 井口¹⁸⁾ (1980), 福岡ら¹⁹⁾ (1983) により腎切開面および腎実質縫合法に関して術後 CT を用いた検索結果を含めて報告されるに至っている。

3. 腎動脈の clamping に基づく血管障害

腎阻血のための clamping に基づく血管障害として腎血管性高血圧発症例²⁰⁻²²⁾ と腎動脈損傷例²³⁾ が本邦でも報告されている。国府報告例²⁰⁾は著者の愛媛大学在職時の自験例であり最近当科において施行した術後 5 年の血管造影像でも, in situ での狭窄部切除と端々吻合による腎動脈修復手術は経過良好であることを確認している。

4. 腎切石術後の後出血

文献より年代別に後出血の発生頻度を観察した (Table 1)。Abeshouse & Lerman²⁴⁾ (1950) が報告した 1482 例は彼らの 1920 年代からの文献集収例であるが, 後出血の頻度は 1950 年代では約 10%, 1970 年代では 5% に減少し最近 Boyce²⁷⁾ (1983) は 20 年間の自験 951 例を検討した結果 1,000 ml 以上の出血例は 6.8% であったが再手術を必要とした後出血例は 0.7% にとどまったと報告している。いっぽう後出血に対する保存的療法として superselective catheterization による塞栓術が施行された最近の報告例は表示する所であり (Table 1), 術後の動静脈瘻からの出血が 2 例 (窪田・吉田³¹⁾; 大石ら³²⁾), 動脈瘤からの出血が 1 例 (Gordon et al.³³⁾) にみられる。不幸にして

Table 1. Postoperative renal bleeding after nephrolithotomy

1 Incidence

Authors & years	Incidence	No. of cases
Abeshouse & Lerman (1950) ²⁴⁾	10.5 %	156/1482
Jordan & Tomskey (1957) ²⁵⁾	9.0 %	7/75
Boyce & Elkins (1973) ²⁶⁾	4.0 %	4/100
Boyce (1983) ²⁷⁾	0.7 %	7/951
(Hemorrhage > 1000 ml)	6.8 %	65/951)

2 Transcatheter embolisation

Authors	Bleeding segmental artery	Embolus
*Kaufman et al. (1976) ²⁸⁾	middle	autologous clots.
Carnignani et al. (1981) ²⁹⁾	lower	autologous clots.
Ankenman et al. (1981) ³⁰⁾	lower	Gianturco coil
窪田, 吉田 (1982) ³¹⁾	middle (AVF)	Gelfoam
戸塚他 (1983) ³²⁾	upper	Spongel
大石他 (1983) ³³⁾	middle (AVF)	Gelfoam
*Gordon et al. (1984) ⁹⁾	upper (aneurysm)	Gianturco coil

※ Extended pyelotomy

577 Operations for Renal Stone

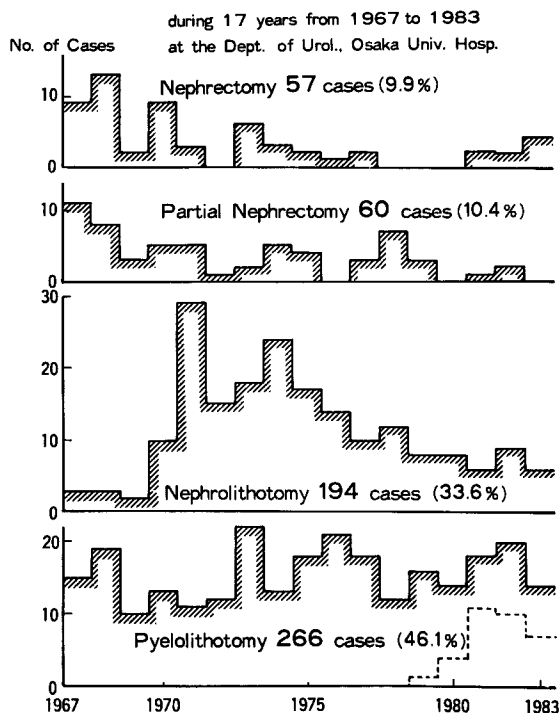


Fig. 4. Broken column in the pyelolithotomy indicates the number of cases treated surgically by extended pyelolithotomy.

後出血が発生した場合にはまず血管造影をおこない、出血点が確認されたならば試みるべき保存的治療法であると思われる。

IV. 腎部分切除術

サンゴ状結石に対する腎部分切除術は上極または下極に局限した高度の実質萎縮が認められる場合以外は、lithogenous calyx の確定が困難であることと切除部分の腎実質を確実に喪失することの二点から当科では本術式を差控える方針をとっている。

V. Dismemberde pyelolithotomy

腎盂を全周にわたりいったん切離してしまう方法で Ohshima et al.³⁴⁾ (1981) が発表した術式で腎の長軸方向に対する回転が容易となることが利点とされるが、広範性腎盂切石術を断念せざるをえないような小さな腎外腎盂をもつサンゴ状結石では本法も適応とはならない。腎盂粘膜の鉤による直接牽引と全周の尿路修復を要する点は術後の尿漏発生をきたしやすくする因子とはならないようである。

VI. 腎体外手術と自家腎移植術

腎結石に対する腎の ex vivo surgery & auto-transplantation の応用では腎冷却による阻血時間の延長と鮮明なX線撮影像による結石の完全摘出を期待しうる点が利点であるが、血行ならびに尿路再建術を必要とし術創拡大と手術時間延長を要するのが問題点であろう。また阻血鉗子を少しゆるめて切開面からの出血点を確実に止血しうる in situ での腎切石術は捨て難く、当科では ex vivo surgery & autotransplantation はもっぱら腎血管病変に 適応を限っており、腎サンゴ状結石に対する本術式は経験していない(高羽³⁵⁾, 1984)。

VII. 腎摘除術

腎サンゴ状結石は比較的長期間にわたって腎機能が維持されるものであるとはいわれるものの放置された場合には決して silent stone ではなく^{36,37)}、無機能腎に陥る危険性ははらむのみならず隣接臓器への瘻孔形成にも至り、腎摘術さえ容易ではない症例を経験している^{38,39)}。腎結石に対してもできるかぎり腎保存手術をおこなうことを当教室の方針としてきた⁴⁰⁾が最近の17年間の非サンゴ状結石をも含めた腎結石に対する577回の手術の術式別頻度からみても約10%は腎摘除を余儀なくされていることが示されている (Fig. 4)。

ま と め

腎サンゴ状結石の手術的治療法として現行各手術々式とその問題点について述べた。

稿を終えるにあたり、御指導御校閲を賜りました恩師園田

孝夫教授に深謝致します。

文 献

- 1) Clayman RV, Surya V, Miller RP, Castaneda-Zuniga WR, Smith AD, Hunter DH, Amplatz K and Lange PH : Percutaneous nephrolithotomy : Extraction of renal and ureteral calculi from 100 patients. J Urol 131: 868~871, 1984
- 2) White EC and Smith AD ; Percutaneous stone extraction from 200 patients. J Urol 132: 437~438, 1984
- 3) Chaussy C and Schmiedt E: Extracorporeal shock wave lithotripsy (ESWL) for kidney stones. An alternative to surgery ? Urol Radiol 6: 80~87, 1984
- 4) Gil-Vernet J New surgical concepts in removing renal calculi. Urol Int 20: 255~288, 1965
- 5) 高羽 津・園田 孝夫：広範性腎盂切石術。手術 35: 39~46, 1981
- 6) Hinman F Jr and Cattolica EV : Branched calculi: Shapes and operative approaches. J Urol 126: 291~294, 1981
- 7) Andersson I Renal artery lesions after pyelolithotomy. A potential cause of renovascular hypertension. Acta Radiol Diagn 17: 685~695, 1976
- 8) Andersson I, Boijesen E, Hellsten S and Linell F: Lesions of the dorsal renal artery in surgery for renal pelvic calculus. A potential cause of renovascular hypertension. Eur Urol 5: 343~346, 1979
- 9) Gordon RL, Verstandig AG and Perlberg S: Repeated subselective renal embolization following pyelolithotomy : Angiographic salvage of a kidney. J Urol 131: 324~326, 1984
- 10) Marberger M, Takaha M, Lorenz J, Guenther D, Fischer D und Orestano F : Kurzzeitkonservierung der ischaemischen Niere in situ durch einfache, initiale Perfusion mit verschiedenen, kalten Lösungen : Eine tierexperimentelle Studie. Urologe A 14: 199~204, 1975
- 11) Marberger M, Georgi M, Guenther R and

- Hohenfellner R : Simultaneous balloon occlusion of the renal artery and hypothermic perfusion in in situ surgery of the kidney. *J Urol* 119: 463~467, 1978
- 12) Harrison LH and Nordan JM : Anatomic nephrotomy for removal of renal calculi. *Urol Clin North Am* 1: 333~344, 1974
- 13) Brödel M : The intrinsic blood vessels of the kidney and their significance in nephrotomy. *Bull. Hopkins Hosp.*, 12 : 10~13, 1901. Cited from Boyce, W.H. Renal calculi. in *Urologic Surgery*. Edited by Glenn, J.F. Harper & Row, 1975.
- 14) Zondek: *Zbl. Chir.*, 34: 1369, 1907 馬島 潔より引用
- 15) Smith MJV and Boyce WH : Anatomic nephrotomy and plastic calyrrhaphy. *J Urol* 99: 521~527, 1968
- 16) 馬島 潔: 腎切開術における切開面の研究. *日泌尿会誌* 40: 1~9, 1949
- 17) 田口裕功: サング状結石の手術—腎切石術における腎実質一層縫合—*臨泌* 30: 1027~1029, 1976
- 18) 井口正典: 腎切石術における手術々式の検討. *日泌尿会誌* 71: 741~766, 1980
- 19) 福岡 洋・石塚 栄一・福嶋修司: 腎切石術後の腎 computerized tomography 所見の検討. *日泌尿会誌* 74: 1429~1435, 1983
- 20) 国府達郎・矢野和夫・越智隆明・穴戸道弘・村上英紀・日和田邦男・吉田浩巳: 腎結石摘出術数年後に発症した腎血管性高血圧症の1例. *綜合臨床* 27: 1618~1620, 1978
- 21) 福岡 洋・福島修司・高橋俊博: 腎切石術後に一過性腎血管性高血圧を合併した1例. *日泌尿会誌* 72: 1200~1207, 1981
- 22) 木越俊和・見谷 巖・四日剛太郎・松井 修・清水 博志: 腎切石術後に発症し, percutaneous transluminal angioplasty を試みた腎血管性高血圧の1例. *内科* 51: 947~950, 1983
- 23) 岡田裕作・川喜田睦司・真田俊吾・飛田収一・川村寿一・吉田 修・熊田 肇・小西 裕・森敬一郎: 腎萎縮に伴う腎動脈損傷に対して血管形成術を施行した2例. *日泌尿会誌* 75: 1505, 1984
- 24) Abeshouse BS and Lerman S : Partial nephrectomy versus pyelolithotomy and nephrolithotomy in the treatment of localized calculous disease of the kidney, with a report of 17 partial nephrectomies. *Surg Gynec & Obstet* 91: 209~240, 1950
- 25) Jordan WP Jr and Tomskey GC : Complication of nephrolithotomy with special reference to secondary hemorrhage. *J Urol* 77: 19~23, 1957
- 26) Boyce WH and Elkins IB : Reconstructive renal surgery following anatomic nephrolithotomy : Followup of 100 consecutive cases. *Trans Am Assoc Genitourin. Surg* 65: 126~131, 1973
- 27) Boyce WH : Surgery of urinary calculi in perspective. *Urol Clin North Am* 10: 585~594, 1983
- 28) Kaufman SL, Freeman C, Busky SM and White RI Jr : Management of postoperative renal hemorrhage by transcatheter embolization. *J Urol* 115: 203~205, 1976
- 29) Carmignani G, Belgrano E, Puppo P, Quattrini S and Giuliani L : Massive postoperative bleeding in a solitary kidney successfully treated by salvage clot embolization. *J Urol* 126: 400~402, 1981
- 30) Ankenman GJ and Murray JB : Control of postoperative renal hemorrhage by embolization with a Gianturco coil. *Canad. J Surg* 25: 269~271, 1981
- 31) 窪田一男・吉田宏二郎: Transcatheter embolization により治癒せる腎切石術後の腎動脈脈瘤の1例. *臨泌* 36: 451~455, 1982
- 32) 戸塚一彦・平岡保紀・富田 勝・陳 淳水・秋元成太・井口 俊・沢野誠志: 腎切石術の後出血に対し動脈塞栓術が有効であった1例. *臨泌* 37: 531~534, 1983
- 33) 大石 元・打田日出夫・大上庄一・吉岡哲也・中村仁信・黒田知純: 腎疾患に対するエンボリゼーション. *臨放* 28: 27~33, 1983
- 34) Ohshima S, Ono Y and Mitsuya H : Dismembered pyelolithotomy : New procedure for removal of renal calculi. *Urol* 17: 22~25, 1981
- 35) 高羽 津・佐川史郎・松田 稔・有馬正明・奥山明彦・市川靖二・井原英有・園田孝夫: 自家腎移植術の適応とその手術成績: 腎血管性病変に対する自家腎移植について. *泌尿紀要* 30: 1533~1541, 1984

- 36) Blandy JP and Singh M The case for a more aggressive approach to staghorn stones. J Urol **115**: 505~506, 1976
- 37) Rous SN and Turner WR : Retrospective study of 95 patients with staghorn calculus disease. J Urol **118**: 902~904, 1977
- 38) 横山雅好・岡本正紀・岩田英信・松本充司・別宮徹・越知憲治・高羽 津・竹内正文：腎消化管瘻：成因と治療に関する考察. 西日泌尿 **40**: 48~52, 1978
- 39) 高羽 津・若月 晶・松本充司・別宮 徹・越知憲治：腎サンゴ状結石に対する腎保存手術の成績と予後. 西日泌尿 **42**: 241~247, 1980
- 40) 高羽 津：腎切石術の予後について. 泌尿 紀要 **28**: 989~995, 1982

(1985年2月19日受付)